

ITU-Tにおける標準化最新動向について

2020年1月22日

一般社団法人 情報通信技術委員会 (TTC)

前田 洋一

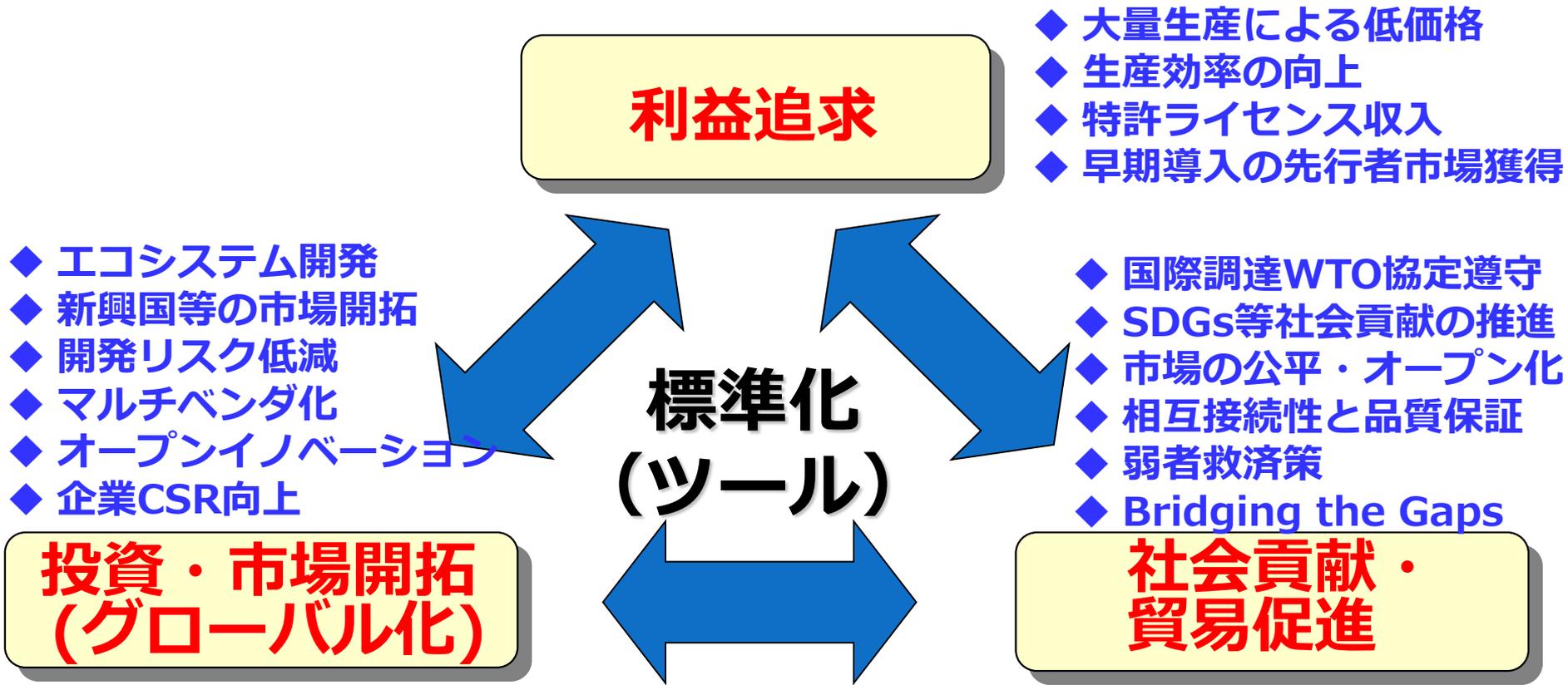
yoichi.maeda@s.ttc.or.jp



目次

1. 標準化を取り巻く環境の変化
2. ITU-T標準化活動の現状
3. 変わりつつあるITU-T
4. 今後の標準化戦略の検討に向けて
5. まとめ
6. 参考資料
 1. FGの活動概要
 2. 標準化教育テキスト

1.1 企業経営視点での標準化意義

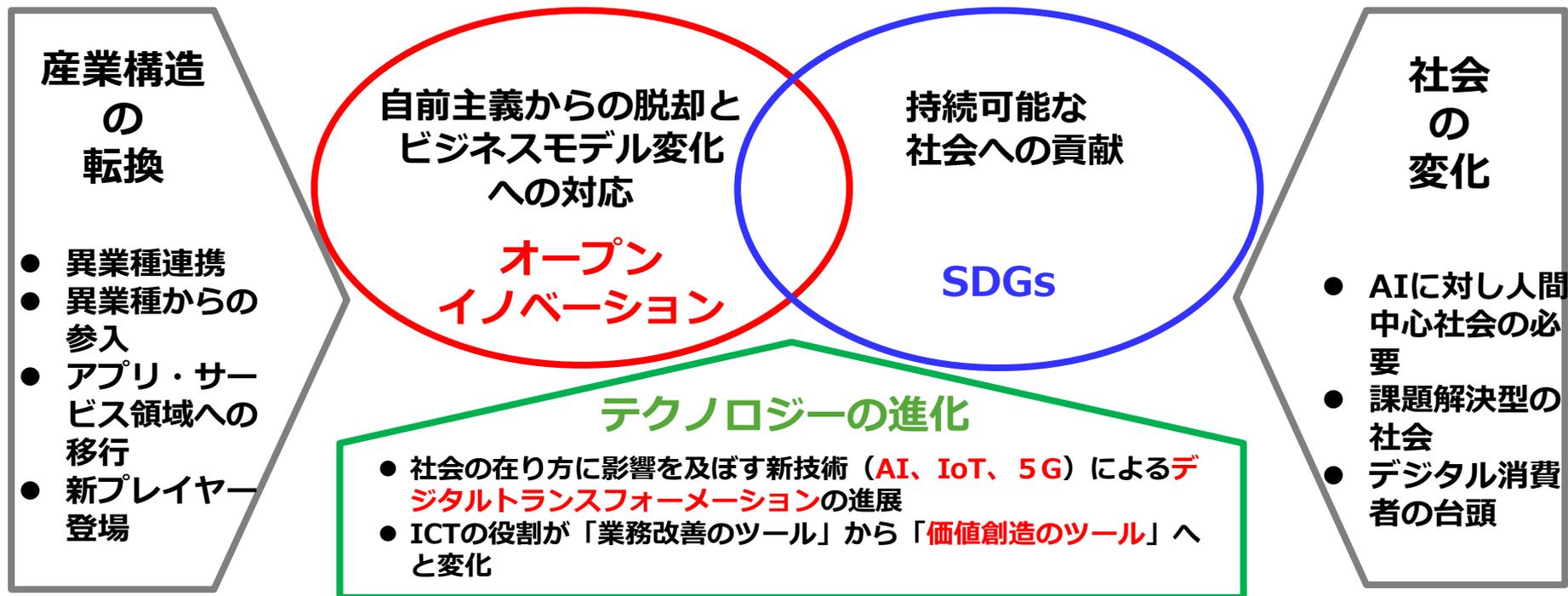


課題

- ◆ 標準化をビジネス戦略に組み込む経営層の理解
- ◆ 標準化活動に対する中長期の継続的投資
- ◆ 標準化人材の育成と活動者支援

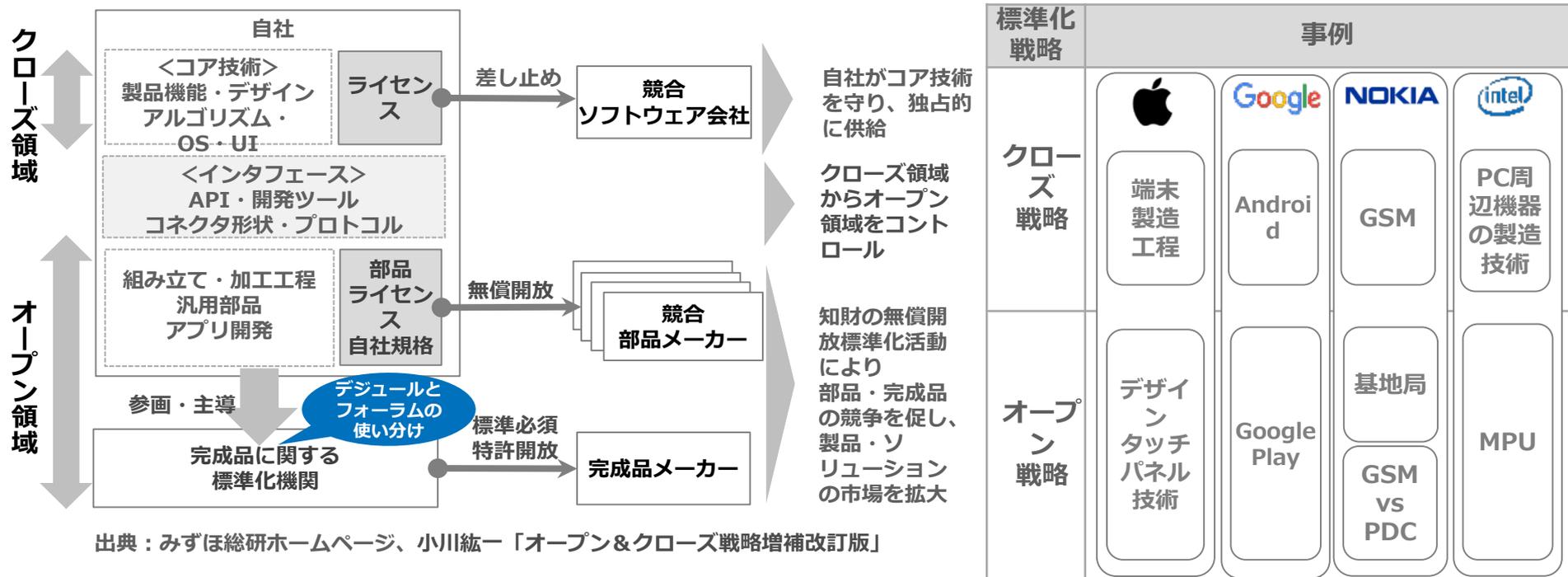
1.2 標準化を取り巻く環境変化

- AI、IoT、5G等の導入・利用が拡大し、社会経済システムが大きく変革（デジタルトランスフォーメーション：DX）するとともに、ICTによる価値創造が求められる。
- その中で、ICT分野における標準化の対象・役割も変化し、デジュール化の意義が再評価。
- 標準化対象は、DXの価値創造を担うアプリケーション・サービスの周辺領域に重点が移行。
- 社会実装を加速し、市場・シェアを早期に拡大するオープンイノベーションにおいて、業界横断のプラットフォームの実現のためのツールとして標準化を戦略的に活用。
- 標準化によるSDGs達成への貢献度により企業の社会的価値が評価される時代。
- 従来からの5Gを含むモバイル、インターネット等の社会インフラを担うネットワーク基盤の構築と安心・安全・信頼できるデータ流通・利活用の実現は引き続きデジュール標準の役割。



1.3 オープン&クローズ戦略と標準化

- エコシステムの台頭を支えるのはオープン&クローズ戦略。
- コア技術を独占的に供給する一方で、部品・完成品はオープンイノベーションによる無償開放・標準化活用による市場拡大を図る。
- 新しい標準化の流れは、技術起点からユーザ視点のマーケティング起点に変容。



出典：みずほ総研ホームページ、小川紘一「オープン&クローズ戦略増補改訂版」

従来の「技術開発→標準化→マーケティング（企業視点）」ではなく、**オープンイノベーション**を前提とした標準化

現在の標準化の流れ



出典：オープンイノベーション白書第二版（NEDO・JOIC）

目次

1. 標準化を取り巻く環境の変化
- 2. ITU-T標準化活動の現状**
3. 変わりつつあるITU-T
4. 今後の標準化戦略の検討に向けて
5. まとめ
6. 参考資料
 1. FGの活動概要
 2. 標準化教育テキスト

2.1 ITUの特徴

- ITUは、ITU-R(無線通信標準化)、ITU-T(有線通信標準化)、ITU-D(途上国支援)の3部門で構成
- ITUは、国連システムの中で、民間部門を含む唯一の機関として特別な存在
- ITUは、ICT標準の世界では政府を含む唯一の機関として特別な存在
- ITUは、国、事業者、機器提供者、消費者、有識者などの関係者が参画するオープンな**マルチステークホルダ**の場を提供し、コンセンサスを基本とする合意形成の場

193

主管庁
(加盟国)



800+

産業界



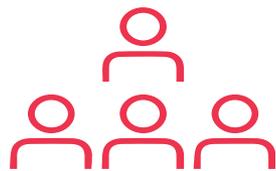
160+

アカデミア



2.2 ITU-T標準の活動形態

- ITU-Tは従来の標準策定を目的とするSGの他に、**FG**という新規課題領域の検討を加速化するための作業方法（勧告A.7規定）があり、**SG活動を拡大、充実化する役割**を有する。
- **FGは迅速に設立でき、非会員の参加が可能で、通常は短期間で運営し、独自の作業方法、リーダーシップ、資金調達、成果物の種類を選択可能。**



SG : 研究委員会

ITU-T会員主導の研究委員会は、それぞれ与えられた課題に関する国際標準策定を目的とした検討を行う。



FG : フォーカスグループ

誰でも参加可能なフォーカスグループは、ITU-T標準化における今後の新しい方向性を見出すために活用。



ワークショップ・シンポジウム

誰でも参加可能なイベントであり、最新トレンドを分析し、協働学習を推奨し、参加者相互の理解を深める。



2.3 ITU マネジメント体制 (PP-18結果)



ITU Secretary-General :

再選

Houlin Zhao (中国)



ITU Deputy Secretary-General :

再選

Malcolm Johnson (英国)



Director of ITU TSB (ITU-T) :

再選

Chaesub Lee (韓国)



Director of ITU BDT (ITU-D) :

新任、局長職として女性初

Doreen Bogdan-Martin (米国)



Director of ITU BR (ITU-R) :

新任

Mario Maniewicz (ウルグアイ)



- 中国、韓国は国の支援を活用し、ITUで積極的に活動
- 2018年9月3日北京で開催の「中国アフリカ協力フォーラム」にITUはオブザーバとして招待された
- 中国の習近平国家主席はフォーラムにおいてインフラ開発支援項目に「情報通信」を初めて明示し、ITUを活用した支援をアピール

参考： ITUへの財政的・社会貢献

- 日本は米国と並び、ITUに対し年30ユニットの最大の拠出金分担国(954万スイスフラン、年約10億円)
- 日本はITUへの最大貢献国としてITUを積極的に活用すべき
- 日本は欧米との連携を図りながら、アジア地域での日中韓のリーダーとして、国際標準化の健全な推進を担う責任がある

表：ITU拠出分担金の上位貢献国

30 Units	日本		米国	
20 Units以上	ドイツ		フランス	
	中国			
10 Units以上	イタリア		ロシア	
	オーストラリア		カナダ	
	サウジアラビア		インド	
	韓国		スイス	
	イギリス			

出典：ITUホームページ

<https://www.itu.int/en/membership/top-contributors/Pages/top-contributors.aspx>

2.4 ITU-T 2017-2020年会期のSG構成

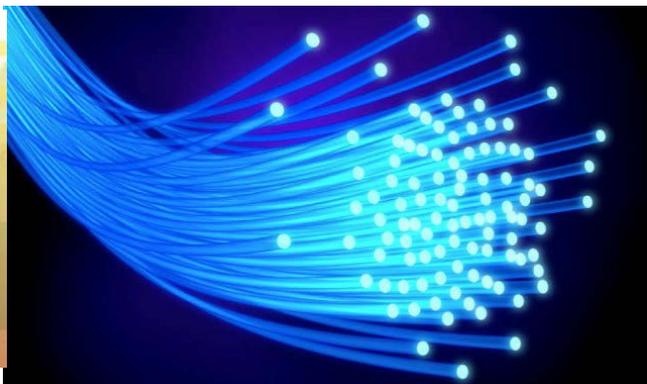
SG等	SG活動内容	役職	氏名 (所属)	備考
TSAG	ITU-Tにおける標準化活動の作業規則, 計画, 運営, 財政及び戦略に関する検討	議長	Bruce Gracie (カナダ)	再任
SG 2	サービス提供の運用側面及び電気通信管理	議長	Phil Rushton (英国)	新任
SG 3	料金及び会計原則と国際電気通信・ICTの経済と政策課題	議長	津川 清一 (KDDI)	再任
SG 5	環境, 気候変動と循環経済 (Circular economy)	議長 副議長	Maria Victoria Sukenik (アルゼンチン) 高谷 和宏 (NTT)	新任
SG 9	映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網	議長	宮地 悟史 (KDDI)	新任
SG 11	信号要求, プロトコル, 試験仕様及び偽造端末対策	議長	Andrey Kucheryavy (ロシア)	新任
SG 12	QoEとQoS	議長	Kwame Baah-Acheamfour (ガーナ)	再任
SG 13	IMT-2020, クラウドコンピューティングと信頼性の高いNW基盤設備を中心とした将来網	議長 副議長	Leo Lehmann (スイス) 後藤 良則 (NTT)	再任
SG 14	伝送, アクセス及びホーム網のためのネットワーク技術と基盤設備	議長 副議長	Steve Throwbridge (米国) 荒木 則幸 (NTT)	再任
SG 16	マルチメディア符号化, システム及びアプリケーション	議長 副議長	Zhong Luo (中国) 山本 秀樹 (沖電気)	新任
SG 17	セキュリティ	議長 副議長	Heung Youl Youm (韓国) 三宅 優 (KDDI)	新任
SG 20	IoTとスマートシティ	議長 副議長	Nasser Al Marzouqi (UAE) 山田 徹 (NEC)	新任

2.5 ITU-Tにおける標準化ホットトピック

通信品質・
電磁環境適合性(EMC)



光伝送・光ファイバー



OTT (Over the Top)
サービス



5G移動通信



量子暗号通信



Emmy賞受賞:
H.265映像符号化



IoT・スマートシティ

【注】 概要はCxO会合（2019年12月11日、ドバイ開催）「Introduction to ITU-T activities」資料より編集。

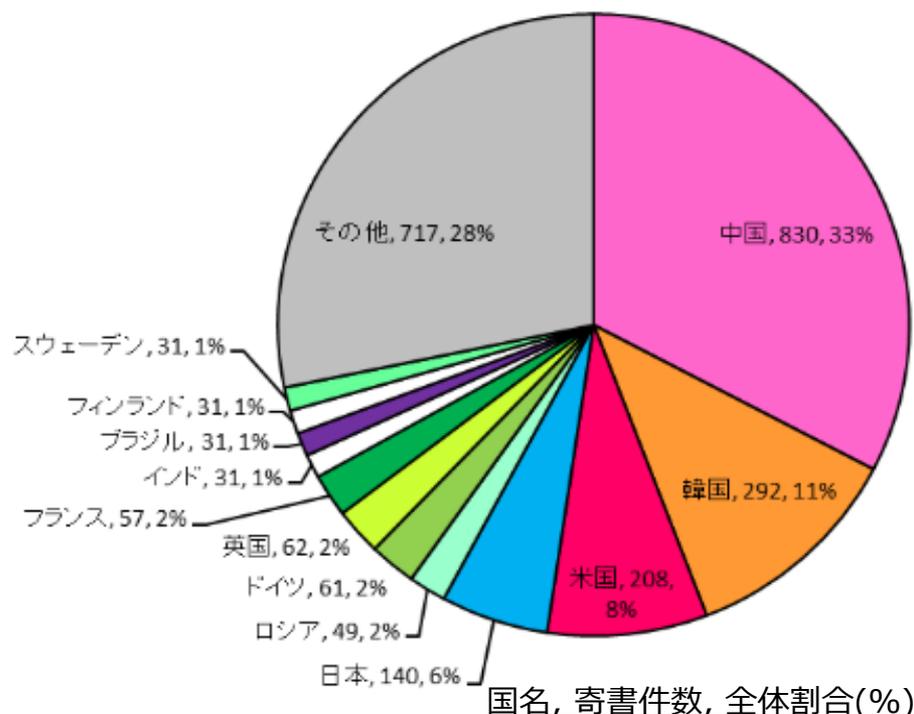
参考：勧告ダウンロード数上位10件（2018年）

順位	ITU-T 勧告	勧告タイトル	主管 SG	ダウン ロード数
1	H.264	Advanced video coding for generic audiovisual services	16	55614
2	G.652	Characteristics of a single-mode optical fibre and cable	15	49370
3	E.164	The international public telecommunication numbering plan	2	36552
4	G.709 /Y.1331	Interfaces for the optical transport network	15	22460
5	G.984.1	Gigabit-capable passive optical networks (GPON): General characteristics	15	17863
6	H.265	High efficiency video coding	16	15342
7	G.993.2	Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2)	15	15302
8	G.694.1	Spectral grids for WDM applications: DWDM frequency grid	15	13901
9	G.984.3	Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): Transmission convergence layer specification	15	13889
10	G.711	Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies	16	13853

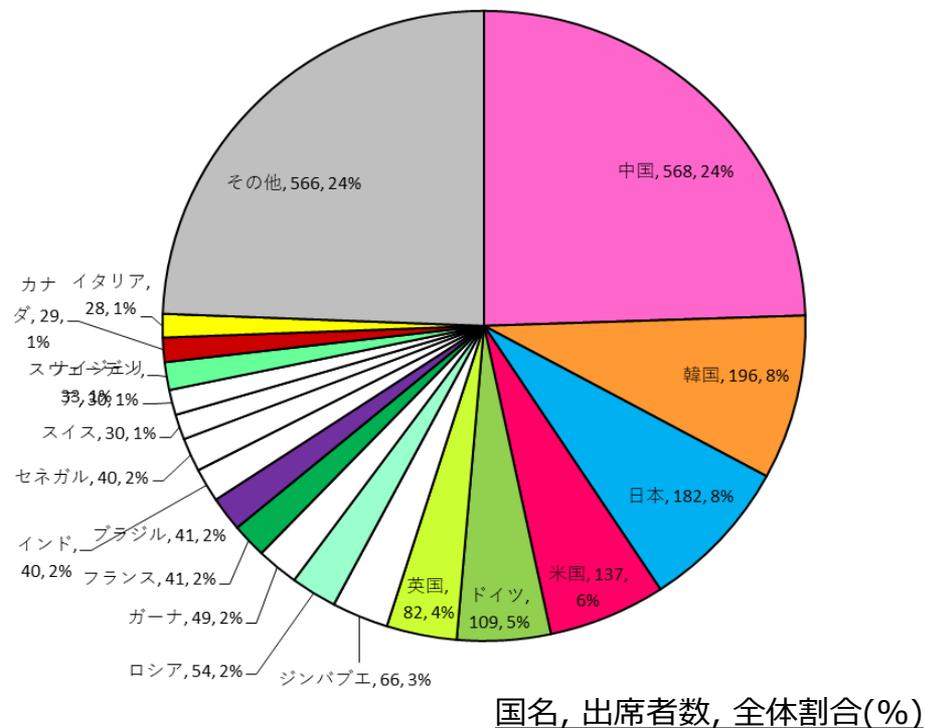
2.6 ITU-T活動統計分析：寄書・出席者数

- 寄書数と出席者数ともに中国が1位を占める
- 出席者ではアフリカ勢や新興国の参加が目立ってきている
- 日本は中国、韓国、米国とトップ4の位置を保っている

国別寄書数と割合（2019年）

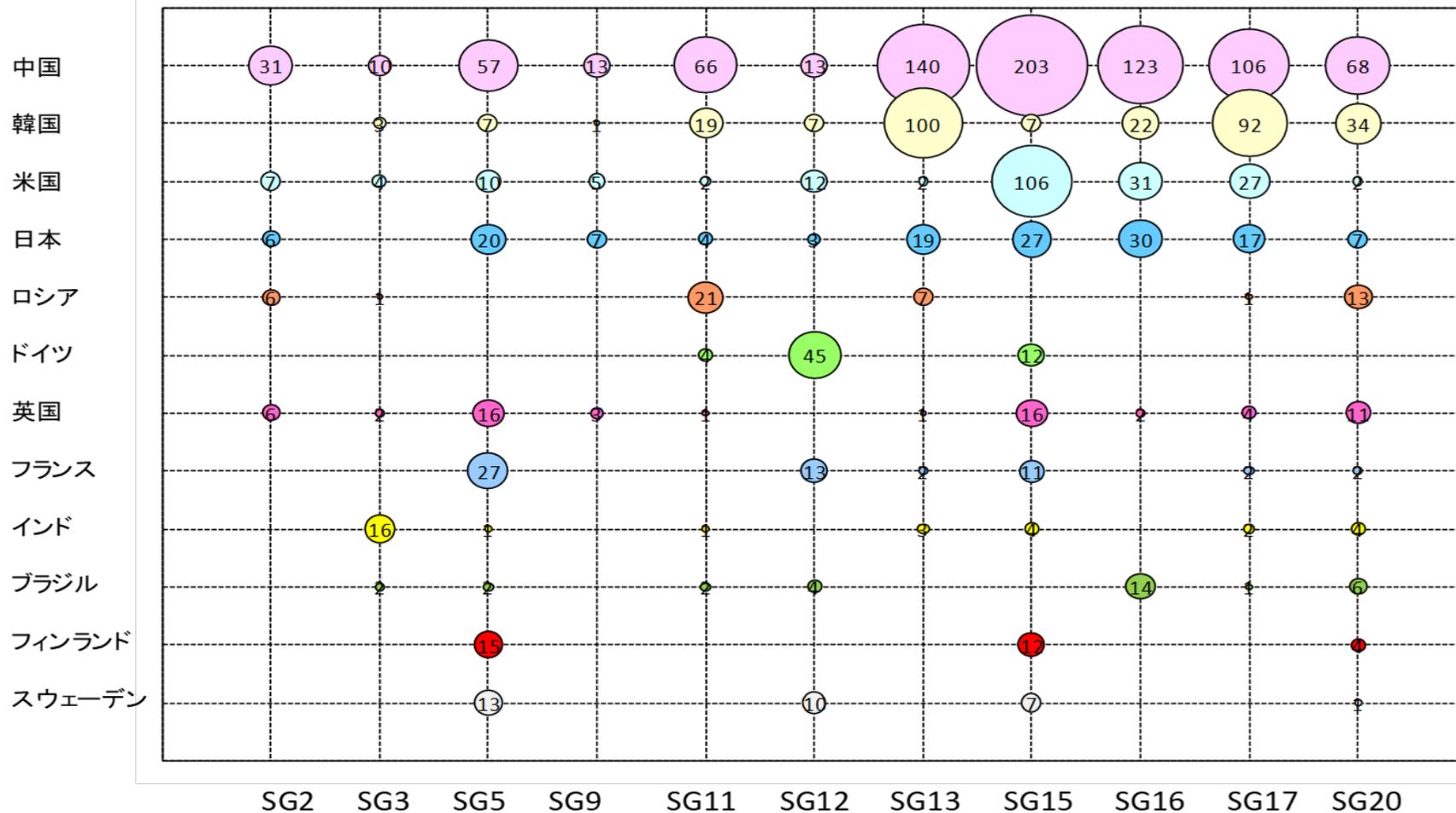


国別出席者数と割合（2019年）



参考：SG毎の国別寄書貢献状況(2019年)

- 主要国のSG別の関心の高さが覗かれる。中国は全てのSGに全方位的に対応
- 2019年に最も寄書数を集めたSGは ①SG15 ②SG13 ③SG17 ④SG16
- 日本は ①SG16 ②SG15 ③SG5 ④SG13 ⑤SG17等、重点的に対応



参考：SG別ラポータ数（2019年）

- ITU-Tにおける標準化課題は、専門分野で11個のSGに分担し、2019年末で総計136個の研究課題を有する。これらの課題をリードする役職者であるラポータ職について、中国は全分野において人材を輩出し、役職者の2割強を占める。

	SG2		SG3		SG5		SG9		SG11		SG12		SG13		SG15		SG16		SG17		SG20		国別合計	
	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全
中国	3	4	1	1	3	7	4	7	8	12	2	2	6	10	2	5	5	8	4	14	1	9	39	79
韓国			1	2		1	3	4	2	3	2	2	6	7			1	3	6	12	2	2	23	36
日本			1	2	1	4	2	5	1	2	1	1	2	2	2	3	4	4	2	5			16	28
米国		1									5	5			4	8	1	2	2	3			12	19
ドイツ						1					9	9			1	1		1	1	1			11	13
フランス	1	1	1	1	1	4					2	2		1	1	1	1	1	1	1	2	3	10	15
エジプト	1	2	2	2	1	2												1					4	7
スウェーデン					1	2					2	2			1	1							4	5
ブラジル			1	2					1	1		1					1	2					3	6
カナダ															1	4	1	1		1			2	6
英国					2	2														1		2	2	5
ロシア		1	1	2					1	2													2	5
UAE		1																			2	4	2	5
マリ				5																				5
その他	1	2	9	37	2	7		2	2	4	4	6	3	4	4	5	1	1	1	2	2	9	29	79
SG別合計	6	12	17	54	11	30	9	18	15	24	27	30	17	24	16	28	15	24	17	40	9	29	159	313
課題数	6		13		9		9		15		18		13		16		16		14		7			

2017年末の状況

SG別合計	7	11	14	22	15	35	10	17	14	19	22	22	18	24	16	35	12	17	13	28	9	18	150	248
課題数	7		10		19		13		15		17		18		18		17		12		6			

2018年末の状況

SG別合計	6	11	17	54	12	31	9	18	15	23	28	30	15	22	16	26	14	22	17	38	8	29	159	313
課題数	6		13		9		10		15		19		13		19		12		14		7			

正：正ラポータ数。共同ラポータと臨時 (Acting) ラポータも含む。

全：副ラポータも含めた全ラポータ数

参考：会員別寄書数ランキング(2019年)

- 中国は国と企業の貢献が大きく上位5位までを独占。ベンダのトップはHuawei。
- 韓国は国とETRIからの寄書が主でベンダは目立たない。分野としては集中型傾向。
- 日本はNTT、NEC、NICT（★印）が貢献。

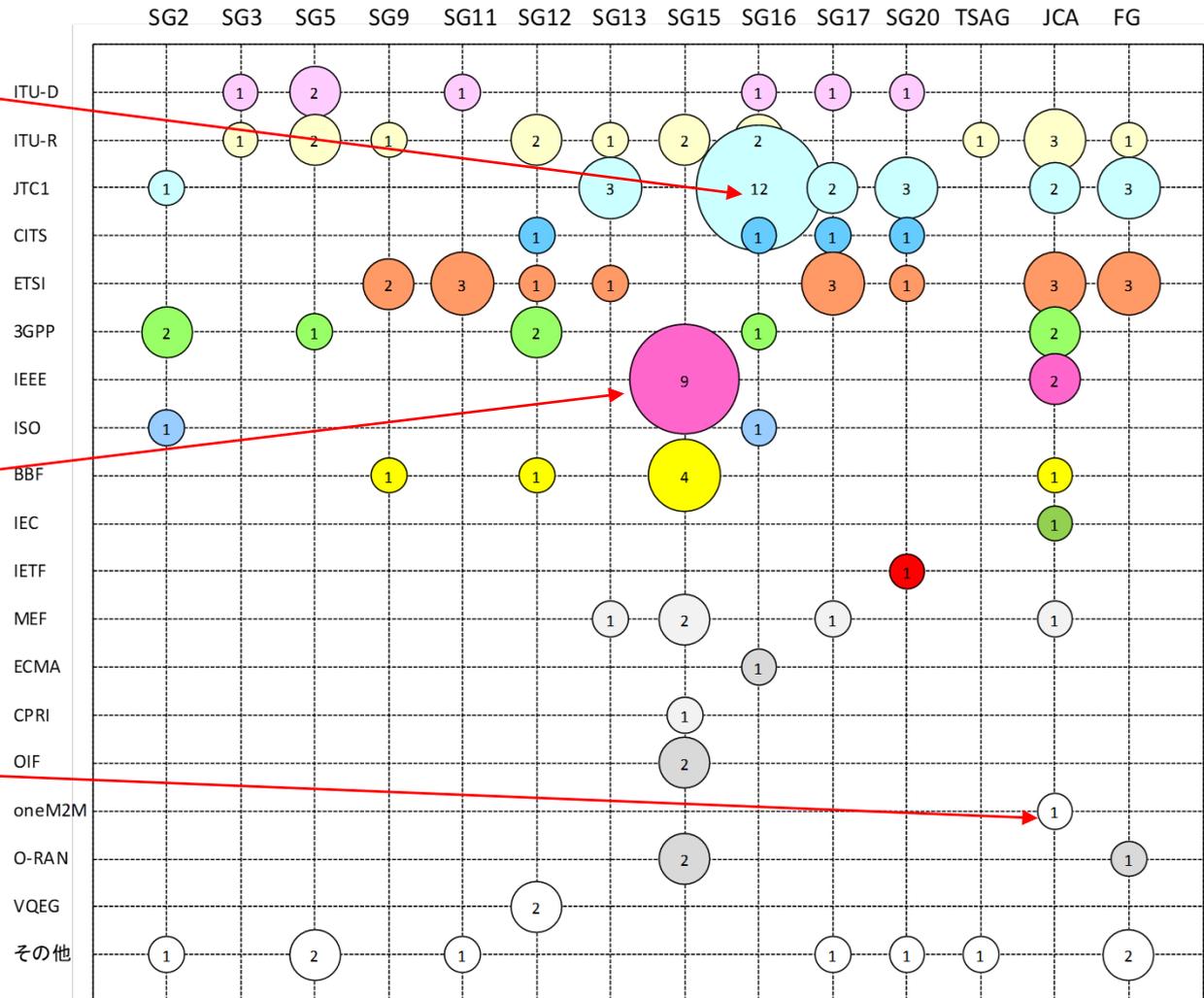
Rank	企業名	国籍	SG2	SG3	SG5	SG9	SG11	SG12	SG13	SG15	SG16	SG17	SG20	(total)
1	China	CN	3	10	11	6	6		10	37	32	25	25	165
1	China Unicom	CN			8		14	2	25	22	29	37	28	165
3	China Mobile	CN	4		3		11	7	35	32	5	37	21	155
4	Huawei	CN	1		30	3	3	5	8	83	6	2	2	143
5	China Telecom	CN	8	1	5		37		22	20	32	11	3	139
6	ETRI	KR			2		12		69	5	16	15	19	138
7	Korea (Rep. of)	KR		3	5	1	5	7	10		6	61	13	111
8	CICTG	CN							24	58	1		21	104
9	ZTE Corporation	CN			2				4	56	21	3	12	98
★10	NTT	JP	4		19			2		16	9	1	1	52
11	Orange	FR			26			8	2	10			1	47
12	BUPT	CN	15						9	1	17		4	46
13	India	IN		27	1				3	3		2	4	40
14	Rostelcom	RU					21		7				10	38
15	SPbSUT	RU					20		5				10	35
16	Nokia Corporation	FI			15					12			3	30
16	Telefon AB - LM Ericsson	SE			13			10		7				30
★18	NEC Corporation	JP			1				12	4	1	5	4	27
19	Brazil	BR		2	1		2	4			14		3	26
20	Sudan	SD	6	9	5		4	1						25
20	Uganda	UG	7	4	13								1	25
★22	NICT	JP			1		1		10		1	11		24
23	KT Corporation	KR							14	3		5		22
23	Orange Polska S.A.	PL	2		12			2	4	2				22
25	Microsemi	US								21				21

【注】 ■ : 中国ベンダ, ■ : 中国以外のベンダ, CICTG : 中国のFiber-homeとDatang Telecomの合併

参考：リエゾン動向（他団体からの受信）

- ITU-TのSGとフォーラムなど他団体との連携強化が適宜図られている。
- フォーラム仕様のデジュール化など、仕様のTransposeが進展。

- **ISO/IEC JTC1**から**SG16**への12件のリエゾンはSC29からでJPEGにおけるAI、Blockchainに関するものが3件、残りがMPEGとの協調に関するもの。
- **IEEE**から**SG15**への9件のリエゾンは、8件が802.3か1件が802.1からのもので、SG15の作業計画に関するもの。
- **oneM2M**からのリエゾンはITU-T勧告へのTransposeに関するもの。



2.7 日本の標準化推進事例（今会期成果）

以下は最新動向だが、過去のデジュール標準化推進事例に学ぶことも有益
【事例】 Ucode、縦書きWeb、WiSUN、FIDO、B/G-PON等。

ILE

日本からの新規課題提案により、2018年7月に勧告化(①要求条件②アーキテクチャ③フレームワーク④サービスシナリオ)を達成。NTTの「Kirari」サービスが技術背景。

ILE: Immersive Live Experience（高臨場感ライブ体験技術）

ソフト
エラー

日本からの新規課題提案により、ソフトウェアに関する勧告化(設計・試験・評価方法等)を実現し、7会社・団体に報道発表(2018年11月)。試験評価ビジネスに期待。

ソフトウェア：宇宙線中性子によるデバイスの一次的な故障に対する対処

oneM2M

IoTの共通プラットフォーム仕様を検討するoneM2M仕様(リリース2版)をIoT課題を扱うSG20において、19件のITU-T勧告としてデジュール仕様化を実現。

oneM2M：水平統合型のIoTプラットフォームの標準化を狙い各国の標準化団体(7団体、日本はTTCとARIB)が結成したパートナーシッププロジェクト。

5G
ネット
ワーク

日本が主導し、ネットワークをソフトウェア化し、スライシングを実現するための概括的な勧告(Y.3150、Y.3151)を完成(2018年)。用語定義では3GPP仕様との整合化も配慮。

5Gネットワーク：ITU-Tは5Gの無線課題を除くネットワーク課題を扱う

QKD

量子通信における量子鍵配送を中心に議論を主導し、QKDネットワークに関するフレームワーク勧告(Y.3800)を承認(2019年10月)。NICTを中心にSG13/SG17での標準化を推進中。

QKD: Quantum Key Distribution（量子鍵配信）

参考：標準化成功事例 - ILE

技術	ILE (Immersive Live Experience)
特徴	「 超高臨場感ライブ体験 」 スポーツ競技やエンタメ系公演等を遠隔地へリアルタイムに伝送し臨場感高く再現。会場の選手・演者や観客と遠隔地の観客が距離を超えて一体となり、感動をリアルタイムで共有可能 ユーザ視点 で実現方法を模索
利用シーン	スポーツ等のパブリックビューイング、コンサート・舞台芸術等のライブビューイング
要素技術 & フレームワーク	<p>要素技術 & フレームワーク</p>
標準	<p>日本からの提案でILEの新規課題を設立し、2018年7月に一連の勧告化（勧告H.430シリーズ）を完了</p> <p>①要求条件 ②アーキテクチャ・フレームワーク ③サービスシナリオ</p>

出典：NTT技術ジャーナル2018年10月号、NTT資料「イマーシブテレプレゼンス技術Kirari!について」2015

参考：標準化成功事例 - ソフトエラー

ソフトエラーとは

永久的にデバイスが故障するハードエラーではなく、デバイスの再起動やデータの上書きによって回復する**一時的な故障**。主な原因は、**宇宙線中性子**によるもの。

課題

ソフトエラーは**再現が難しく原因の特定が困難**で、開発時に十分な検証ができなかった中性子を発生させる施設が出来たことで、通信装置への影響を測定できるようになり、**設計や評価指標が求められていた**

標準

世界に先駆け日本から提案、早期の標準化を実現
2018年11月に勧告化（勧告K.130/131/136/139）、7会社・団体に共同報道発表
 ソフトエラー対策に関する設計・試験・評価の方法および品質基準を定めた国際標準

勧告概要

K.124(概要編)

① 粒子放射線により発生するソフトエラーの影響
 ② ソフトエラー対策としての設計方法に関する概要

K.130(試験編) K.131(設計編) K.139(基準編)

① 通信装置のソフトエラー試験をするための加速器施設の要件

② 加速器を用いた中性子照射試験方法

① ソフトエラー発生率の見積方法

② 対策箇所抽出方法
 ③ 対策例と効果とその注意点

K Suppl. 11(補足編)

① FPGAのためのソフトエラー対策

① 信頼度要求基準値の定義

K.138(評価編)

① 信頼度要求基準の評価方法

出典：
報道発表資料

参考：標準化成功事例-oneM2M

- IoTプラットフォームの国際標準「oneM2M」とITU-T SG20との連携・協調を日本メンバーが中心となって推進
- **oneM2M Release2 (2016/8 発行) をITU-T標準化 (全24文書)**
 - 技術仕様： 18件 勧告化 (勧告Y.4500シリーズ)
 - 技術レポート： 6件 TR化 (技術資料)
- デジタル標準に関心の高い新興国等のスマートシティ検討に有益



oneM2M文書	ITU-T SG20 WI	トランスポーズ状況		ITU-T REC
TS 0001 Functional Architecture	Y.oneM2M.ARC	AAP Consent	2017/9	Y.4500.1
TS 0002 Requirements	Y.oneM2M.REQ	TAP Determined /Approved	2018/1 2018/5	Y.4500.2
TS 0003 Security Solutions	Y.oneM2M.SEC.SOL	Under Study	2020/7予定	
TS 0004 Service Layer Core Protocol Specification	Y.oneM2M.SLCP	AAP Consent	2018/1	Y.4500.4
TS 0005 Management enablement (OMA)	Y.oneM2M.DM.OMA	AAP Consent	2018/1	Y.4500.5
TS 0006 Management enablement (BBF)	Y.oneM2M.DM.BBF	AAP Consent	2018/1	Y.4500.6
TS 0008 CoAP Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.CoAP	AAP Consent	2018/1	Y.4500.8
TS 0009 HTTP Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.HTTP	AAP Consent	2018/1	Y.4500.9
TS 0010 MQTT Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.MQTT	AAP Consent	2018/1	Y.4500.10
TS 0011 Common Terminology	Y.oneM2M.CT	AAP Consent	2018/1	Y.4500.11
TS 0012 Base Ontology	Y.oneM2M.BO	AAP Consent	2018/1	Y.4500.12
TS 0013 Interoperability Testing	Y.oneM2M.InteropTest	AAP Consent	2018/1	Y.4500.13
TS 0014 LwM2M Interworking	Y.oneM2M.IWK.LwM2M	AAP Consent	2018/1	Y.4500.14
TS 0015 Testing framework	Y.oneM2M.TF	AAP Consent	2018/1	Y.4500.15
TS 0020 WebSocket Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.WebSocket	AAP Consent	2018/1	Y.4500.20
TS 0022 Field Device Configuration	Y.oneM2M.FDC	AAP Consent	2018/1	Y.4500.22
TS 0023 Home Appliances Information Model and Mapping	Y.oneM2M.HAIM	AAP Consent	2018/1	Y.4500.23
TS 0032 MAF and MEF Interface Specification	Y.oneM2M.MAF.MEF	AAP Consent	2018/5	Y.4500.32
TR 0001 Use Case Collection	Y.oneM2M.UCC	TR Agreed	2017/9	YSTR-UCC
TR 0018 Industrial Domain Enablement	Y.oneM2M.Ind.DE	TR Agreed	2017/9	YSTR-IDE
TR 0025 Application developer guide: Light control example using HTTP binding	Y.oneM2M.DG.AppDev	TR Agreed	2017/9	YSTR-DG.AppDev
TR 0034 Developer Guide of CoAP binding and long polling for temperature monitoring	Y.oneM2M.DG.CoAP	TR Agreed	2017/9	YSTR-DG.CoAP
TR 0035 Developer guide of device management	Y.oneM2M.DG.DM	TR Agreed	2017/9	YSTR-DG.DM
TR 0045 Developer Guide of Implementing semantics	Y.oneM2M.DG.SEM	TR Agreed	2017/9	YSTR-DG.SEM

参考：標準化成功事例-量子暗号QKD

- 量子関連課題は2018年以降、標準化議論が急速に活発化してきた
- 日本はNICTが運用する東京圏に構築した量子鍵配送（QKD）ネットワークのテストベッド研究成果を迅速に反映（内閣府SIPプログラムの一部）

ITU-Tにおいて、量子暗号分野で初となる
勧告Y.3800が成立（2019年10月25日）

SG13の課題16：

勧告Y.3800 “Overview on networks supporting quantum key distribution”

- 日本の量子暗号ネットワーク技術が国際標準に反映。今後、量子暗号関連の勧告は、全てY.3800に基づいて作成される
- NICT, NEC, 東芝が文書作成を主導。NECが関連特許を宣言。

※ITU-Tでは現在、10件の量子暗号関連の勧告草案を編纂中

※量子暗号の標準化を体系的に拡大するため、新たにFG-QIT4N（ネットワークのための量子情報技術）に関するFGを設立

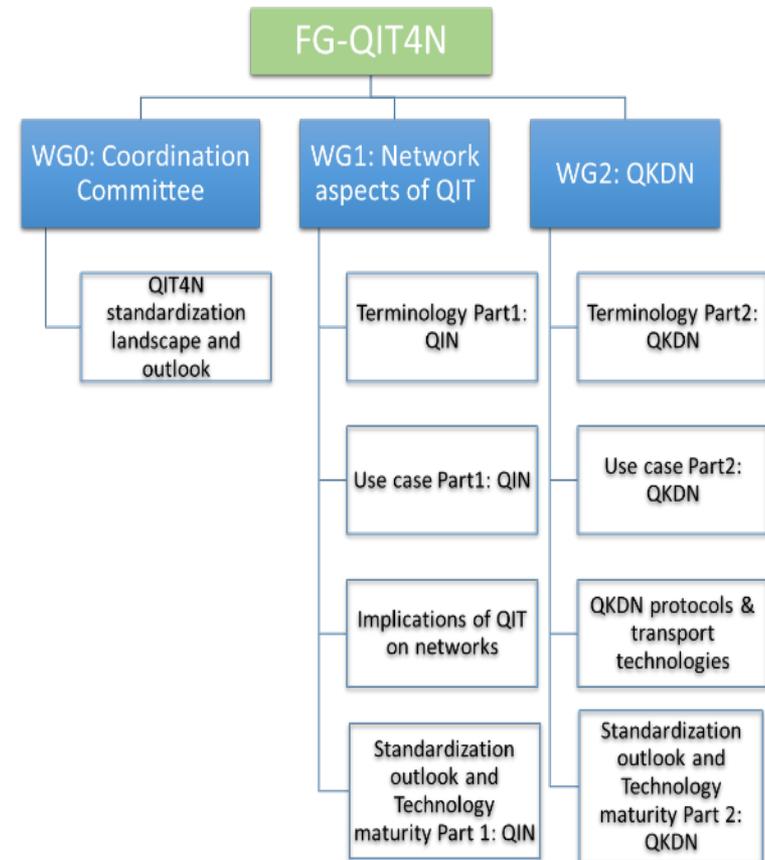


図 FG-QIT4N のWG構成

目次

1. 標準化を取り巻く環境の変化
2. ITU-T標準化活動の現状
- 3. 変わりつつあるITU-T**
4. 今後の標準化戦略の検討に向けて
5. まとめ
6. 参考資料
 1. FGの活動概要
 2. 標準化教育テキスト

3.1 ITU-Tの今研究会期の新トレンド



Busan 25-28 September



ITU Telecom World 2017

Smart ABC

Artificial Intelligence — Banking — Cities

Organized by ITU-T



スマートは、生活の質、サービスの効率性、競争力を向上させるために、IoTなどのICTと技術を革新的に利用。

【注】第2回北米地域CTO会合（2018年5月）のTSB局長プレゼン資料からの引用

3.2 ITU-Tの新規会員と新規分野の開拓

2017年以降、ITU-Tの新規会員が増加。

ITU-T会員種別	2016年	2017年	2018年	2019年
正会員	254	258	261	267
準会員	130	139	162	178
	384	397	423	445

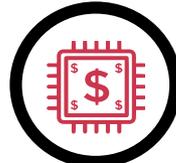
2019年8月末現在

新規会員の専門分野：MVNOやMVNEのOTTサービス事業者、保険、金融、自動車、量子通信、電力、半導体等。

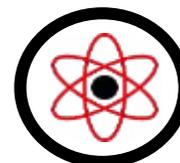
宇宙(人工衛星)



フィンテック



量子通信



OTT事業者



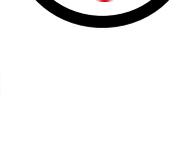
自動車



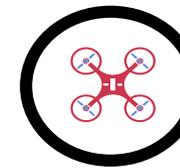
IoT



MVNOs/
MVNEs



無人航空機UAVs
(Unmanned Aerial Vehicles)



電力・水道等



参考：ITU-T新規加入 正規メンバー

2018年加入



2019年加入 2019年8月末現在



参考：ITU-T新規加入 準メンバー

2018年加入



2019年加入 2019年8月末現在



3.3 FGによるITU-T の新規課題の開拓

- 新規会員は新規課題開拓のためFGを積極的に活用。会合誘致や人的貢献も大きい。
- FG成果物の勧告化への移行と新規課題の検討体制の確立が重要。
- 日本企業のFG参加は少なく、動向静観の傾向。日本としての参加支援策が必要。

FG名・実施期間・キーワード・議長国	主要関連SG
【FG-DFC 2017/5～2019/6終了】 デジタル通貨・米 : eCurrency Digital Currency including Digital Fiat Currency	—
【FG-DPM 2017/5～2019/7終了】 データ処理管理・韓 : KAIST Data Processing and Management to support IoT and Smart Cities & Communities	SG20
【FG-DLT 2017/5～2019/8終了】 分散元帳技術・中 : CAICT Application of Distributed Ledger Technology (DLT)	SG16・SG17
【FG-ML5G 2017/11～】 機械学習のネットワーク応用・独 : Fraunhofer HHI Machine Learning for Future Networks including 5G	SG13
【FG-NET-2030 2018/7～】 NET2030 (将来網) ・中 : Huawei Technologies for Network 2030	SG13
【FG-AI4H 2018/7～】 Eヘルス向けAI・独 : Fraunhofer HHI Artificial Intelligence for Health	SG16
【FG-VM 2018/7～】 車載向けテレマティクス/インフォテイメント・中 : TIAA Vehicular Multimedia	SG16
【FG-AI4EE 2019/5～】 AI新技術の環境性能効率化・中 : Huawei Environmental Efficiency for AI and other Emerging Tech.	SG5
【FG-QIT4N 2019/9～】 量子情報通信網・米/中/露の共同議長 Quantum Information Technology for Networks	SG13・SG17
【FG-AI4AD 2020/1～】 自動運転用AI・英 : ADA Innovation Lab. AI for autonomous and assisted driving	SG16

3.4 CTO会合提案の将来標準化課題

- CTO会合は、ITU-T局長とICT分野の民間企業のCTOが、産業界ニーズとITU-Tの標準化優先課題とを整合するための定期的な意見交換。

5G時代のセキュリティ

- ・ 5Gセキュリティに関するベストプラクティスの情報共有など幅広い標準化団体の連携の場の必要性を議論

ネットワークインフラの共有化

- ・ 通信事業者のインフラ投資を50%削減し、ネットワーク品質を向上させるためのネットワーク共有「Multi-Core Operator Networks」の試みと必要性を議論

5G導入展開のためのビジネス的根拠

- ・ 5G観察室を設置する可能性を検討し、5Gエコシステム実現に向けたオペレータのためのガイダンスを開発する可能性についても議論

将来ファイバー網の推進

- ・ 5Gを支える光ファイバの投資は重要であり、ITU標準であるFTTH技術を最大限活用するよう奨励

Qos/QoEに関する規制

- ・ データ関連デバイスの価格が下がりつつあり、発展途上国の関心が高まっている。

インテリジェントネットワーク

- ・ FG-ML5G(5G及び将来のネットワークへの機械学習の活用を検討するフォーカスグループ)の成果を評価

標準化とオープンソースの相互作用

- ・ オープンソースコミュニティとITUとの相互連携の成功例を議論、標準とオープンソースの連携の重要性を強調

3.5 持続可能な開発目標 (SDGs)

- 2014年7月19日、国連機関の持続可能な開発目標に関するオープン・ワーキング・グループ (Open Working Group on Sustainable Development Goals) は**17目標**から構成されるSDGs案を承認。
- **ITUはICTによるSDGs達成に貢献するため#ICT4SDGを推進する。**

<http://www.itu.int/en/sustainable-world/Pages/default.aspx>

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD



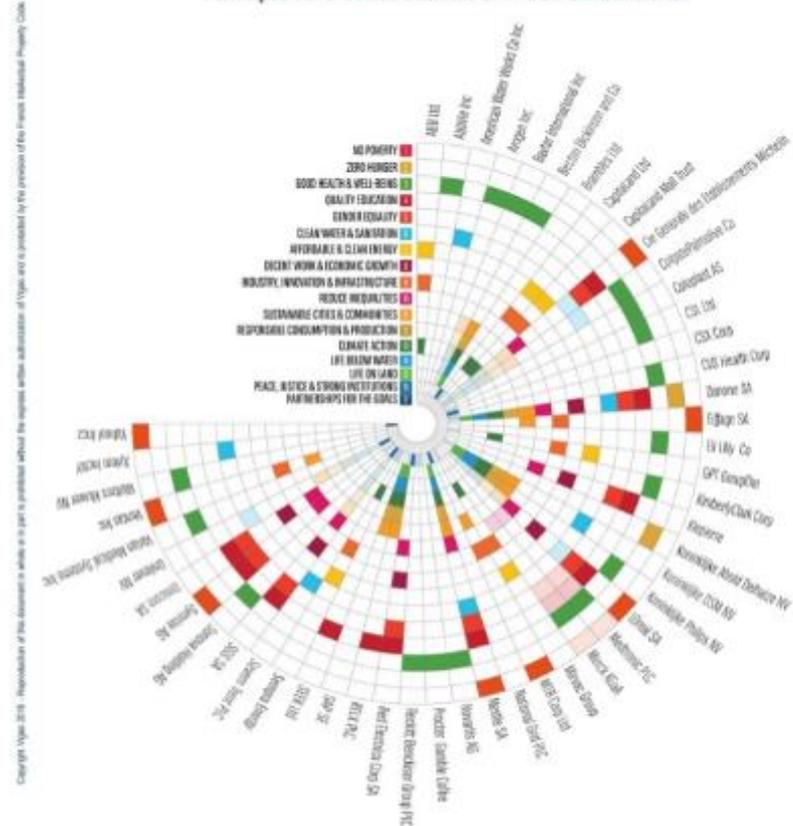
参考：SDGsに取り組む意義

- ESG（E:環境、S:社会、G:ガバナンス）投資の考え方が広まる中で、**SDGsに関する企業の取組みは、企業のCSR報告書や年次報告書において、SDGsと紐付けた説明や成果を開示する程度に限定されている**
- 2017年3月9日、世界銀行は**SDGs実現を推進する企業の株価に連動する新たな世銀債**を初めて発行
- 本債権の金利は、Solactive社（ドイツ）が算出するSDG世界株価指数を構成する企業の株価と連動
- 各銘柄はESG調査会社大手Vigeo Eiris社（フランス）が開発した基準をもとにSolactive社がリーダー的な企業50社を選定
- **トップ50銘柄中、日本企業はゼロ**
http://www.worldbank.or.jp/debtsecurities/cmd/htm/press_release170309_SDGs_BNP.html

vigeo eiris

SOLACTIVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS WORLD EUR INDEX

Principal SDG Contributions of Index Constituents



Graph: The Sustainable Development Goals highlighted for each company represent the goals correlated to the theme(s) for which they were eligible for selection in the index.

<https://www.slideshare.net/alcanne/vigeo-eiros-sdg-thema-per-company>

目次

1. 標準化を取り巻く環境の変化
2. ITU-T標準化活動の現状
3. 変わりつつあるITU-T
- 4. 今後の標準化戦略の検討に向けて**
5. まとめ
6. 参考資料
 1. FGの活動概要
 2. 標準化教育テキスト

4.1 WTSA-2020をチャンスに



ITU WTSA-20



- **ITU-TのWTSA**（世界電気通信標準化総会）は4年ごとに開催され、ITU-Tの次期研究会期（2021-24年）の研究計画とSG役職者を決議。
- ITU-Tにおける**将来ネットワークビジョン**や**先端技術課題**の検討において、日本の技術力のアピールと標準化戦略を反映するチャンス。
- **デジタルトランスフォーメーション**の**社会変化**に対応したITU-TのSGの**統合再編**が議論となっており、特に、AI/ML、IoT、次世代網、量子通信、デジタルサービス、セキュリティ等の検討体制の確立が重要。
- WTSA-20は、2020年11月17日から27日に、インドのハイデラバッドで開催予定。前日の2020年11月16日にはグローバルスタンダードシンポジウム(GSS-20)が開催。
- GSS-20のテーマ案は「デジタルトランスフォーメーションを支援する国際標準」であり、日本からの講演者の推薦が望まれる。
- 関連サイト：<https://www.itu.int/en/ITU-T/wtsa20/Pages/default.aspx>

次々回のWTSAは2024年

参考：2024年に向けた標準化動向予測

Innovation by ICTs

- デジタルサービス（健康、農業等）
- モバイルマネー（金融）
- スマートシティ（都市開発）
- スマートモビリティ（自動車）

新ネットワーク要件
Collect new requirements

H/W + S/W

Service Products

Ownership

Sales business

Global/National market

ビジネス
トレンド
DX

新技術

Bring new capabilities

Innovation of ICTs

- クラウド化
- ソフトウェア化
- IoT/ビッグデータ
- AI & ML
- 次世代ネットワーク

情報通信
革新

H/W + S/W

Application Products ソフト化

Sharing シェアリング化

Networking business 繋がるビジネス

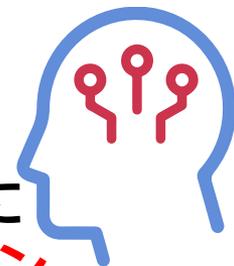
Regional/City & Community market 限定地域市場

【注】 概要はCxO会合（2019年12月11日、ドバイ開催）でのITU-T局長講演資料「ITU-T and WTSA-2020」より編集。

4.2 今後注目すべき動向：将来網課題

- 中国から、「FG-NET2030」の推進に加え、「新IPネットワーク」に関する将来網の新課題の提案が行われた。
- ITUをグローバルな将来ビジョンの共有の場として活用するとともに、先端技術のフォローに関心を示す新興国とのブリッジングの場として活用。

- IMT-2020/5GシステムのためのML（機械学習）の仕様を策定するフォーカスグループ（ML5G）の検討が進展
 - MLに関する最初のITU-T勧告Y.3172「IMT-2020を含む将来のネットワークにおける機械学習のためのアーキテクチャフレームワーク」の完成（2019年3月）
 - 「ITUのMLアーキテクチャを5Gネットワークにどのように適用するか」というテーマで、**グローバルなAI/MLチャレンジ**を行うパートナー・スポンサーと参加者を募集予定。
- 5Gを超える将来ネットワーク（**新IPネットワーク**）ビジョン
 - ホログラム通信のような新しいサービスシナリオ
 - スループットが非常に高く、レイテンシーが低い性能要件
 - 触覚・触覚アプリケーション用の高精度通信の実現



4.2 今後注目すべき動向：AI Commons

- 3年間のAI for Global Summitを通じ、AI開発者とユーザとのギャップを埋めるため、安全で倫理的な手法によるグローバルな連携体制の必要性が認識
- 共有データセット、テストとシミュレーション環境、AIモデルと関連ソフトウェア、ストレージおよびコンピューティングリソースに関して情報交換できる場の提供
- AI Commonsには世界的な先進企業等21社が支援団体としてエントリー (<https://ai-commons.org/>)

支援団体 (21社) サミットスポンサー

財団 非営利団体	   
企業	     
インキュベーション 施設	    
研究機関	      

参考： AI for Global Summitの概要

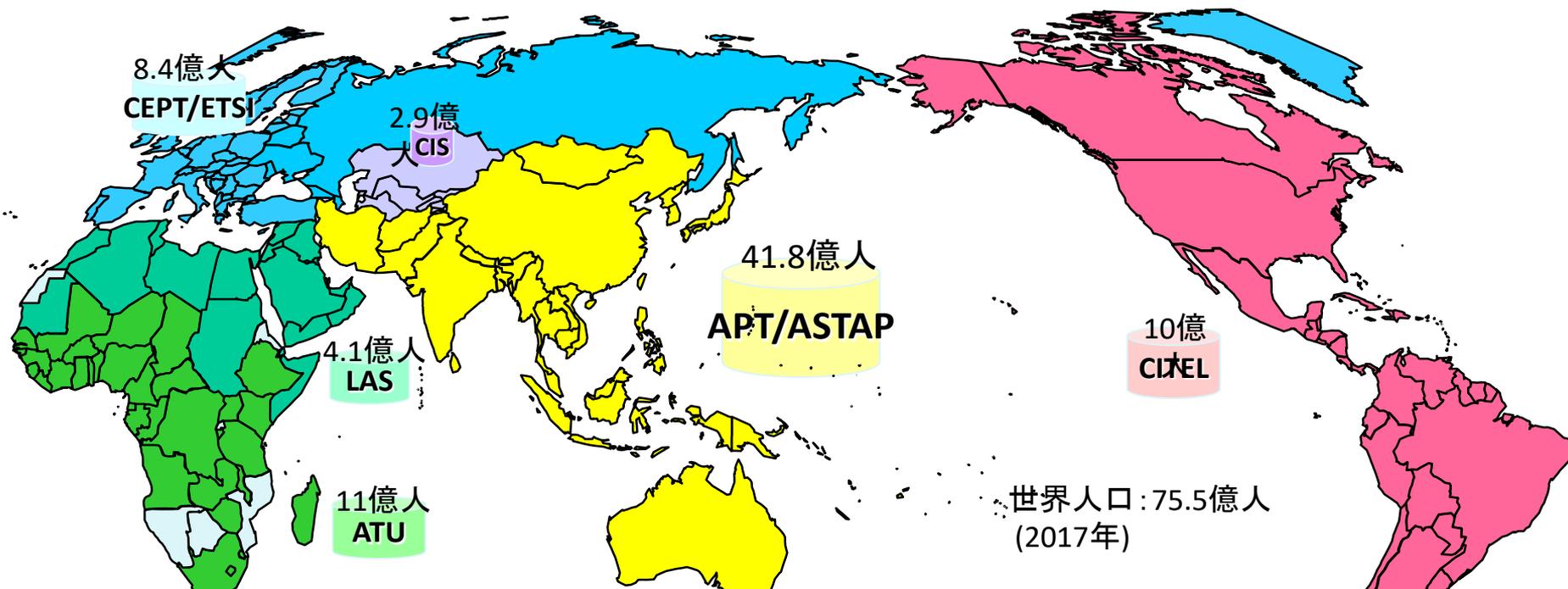
- ITU主催、2019年はAI実用化がテーマ、3年間を通じて、AIでSDGs達成に貢献を目標
- 世界中の関係者を招集してプロジェクト（AI Commons）を生み出し、全人類が安全にアクセスできるようにすることを目指す
- AIがどのように適用され、様々な問題をどのように支援できるかをグローバルに議論する場
- 日本のAI関係者の参加が少なく、最新の動向把握と今後の対処検討を強化する必要がある

	2017年	2018年	2019年
目的	AIに関する包括的なグローバル対話	SDGSの達成を支援するAIのソリューション開発	SDGs達成を加速させるAIの実用化
主な成果	AIリポジトリの設定 FG-ML5Gの発足	35のプロジェクト提案 FG-AI4Hの発足	教育で2つのプロジェクト発足 今後その他プロジェクトが発足予定
Sessions	<ul style="list-style-type: none"> ① Privacy, Ethics & Societal Challenges ② Capacity Building & Poverty Reduction ③ Common Good & Sustainable Living ④ Investment, Economic Aspects & Designing the Future 	<ul style="list-style-type: none"> ① AI & Smart Cities and Smart Communities ② AI & Health ③ The Eye in the Sky: Space, AI & Satellite ④ Trusting AI – Will Mankind Master the Machine, or Vice Versa? 	<ul style="list-style-type: none"> ① AI and Health ② AI and Education ③ AI and Human Dignity and Equality ④ Scaling AI ⑤ AI for Space
講演者※	70人以上	150人以上	370人以上
参加者	500人以上	49カ国700人以上	90カ国以上2,300名以上

※ ITU事務総局長・ITU-T局長・世界気象機関（WMO）事務総長・世界知的所有権機関（WIPO）取締役・XPRIZE財団CEO・ACMのCEO・EOSG（Executive Office of the Secretary-General）事務次長・Microsoftのマーケティングセールストップ・シーメンズ取締役会議長等

4.3 APT地域と連携したグローバル戦略

- ITU総会レベルの審議では、地域共同提案や地域間バランスを考慮した決議が求められ、日本は中国、韓国、インドを含むAPT地域における合意を得るために、日本のリーダーシップによる国際連携戦略が必要。
- APTの次期事務局長選挙（2020年12月）に近藤勝則氏（現次長）が立候補を表明。APTでの日本の主導的な立場を活用した環境作りを期待。



APT = Asia-Pacific Telecommunity

CITEI = Inter-American Telecommunications Commission

ETSI = European Telecommunications Standards Institute

ATU = African Telecommunications Union

ASTAP = APT Standardization Program

CEPT = European Conference of Postal

CIS = Commonwealth of Independent States

LAS = League of Arab States

4.4 日本企業の声：企業ヒヤリング

- 日本の情報通信産業の国際競争力強化の観点から、標準化活動推進に資する施策の参考にするため、総務省「デジユール及びフォーラム標準に関する標準化活動の強化に資する調査等（企業ヒヤリング）」を2019年度にTTCが請負。

企業ヒヤリング実施概要

対象：情報通信産業を牽引する企業が参加するICT国際標準化懇話会メンバーの経営層

内容：事前調査（アンケート）の結果から、数社に絞り込み深堀インタビュー

ねらい

- ① 経営層が標準化活動をどのように捉え、どのような形で企業戦略に反映させているか深堀
- ② 市場獲得に向けた標準化活動の実現に向けて、阻害要因を特定することで標準化活動を推進する施策立案の材料にする

経営方針と標準化活動との関係性

標準化の重要性はトップから現場まで浸透しているが、手段の一つに過ぎない。オープンソースを軸とした活動にシフトしつつあり、従来の技術開発中心の標準化活動が認められにくくなってきた。

標準化人材の評価・処遇面の課題

標準化活動は長期化するため単年度の相対評価では不利。総務省等外部機関の表彰は社内評価の向上に一定の効果がある。また、標準が企業の事業に貢献した事例をオープンに共有されることも重要。

標準化人材の育成の課題

長期的な視点で人材の確保が難しい状況ではあるが、重要なのは技術的なバックグラウンドであり、外部人材の活用は難しい。しかしながら、社内研修の講師等で社外から招致するニーズはあり。

総務省への期待

柔軟な予算支援、国プロに標準化を後押しする項目の追加。日本として取り組むべきテーマやトップマネジメントレベルの国際会合参加への後方支援。標準化活動に携わる企業担当者との懇談。

参考 日本企業の声：興味のある技術分野

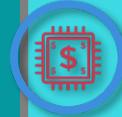
- TTCが年間30件以上主催するセミナーの参加者アンケート結果（参加者総数約2000名）から、標準化関連課題の興味分野では、1位AI、2位5G、3位IoT、4位ビッグデータ、5位スマートシティ・エッジコンピューティングで、上位5分野で4割を占める。
- 2018年度と比べて、2019年度の上位3分野は同じ顔触れとなった。

	2018年度		2019年度
	IoT		AI
	5G		5G
	AI		IoT
4位	セキュリティ		ビッグデータ
5位	コネクテッド・カー		スマートシティ・エッジコンピューティング
6位	ビッグデータ		コネクテッド・カー

4.5 TTCにおける重点課題への今後の対応

デジタルトランスフォーメーション時代の 新規ビジネス、オープンイノベーションによる ICTサービスの開発推進

- **研究会**：デザイン思考を取り入れた企業のオープンイノベーションを促進するため「サービス革新イノベーション研究会」を開催



量子通信、AI等

新たな標準化テーマへの対応



- 最新動向に関するTTCセミナー開催
- TTCと量子ICTフォーラムとMoU締結を検討中
- ITUにおけるAI for Good Global Summitの動向調査（2019年実施、2020年計画）

新テーマの発掘及び標準化人材の育成

- 公募による新規標準化動向調査や標準化参加活動の支援（総務省受託）
- 標準化人材育成教材の開発・更新や標準化実践セミナー等の企画

Network2030を見据えた 将来インフラ構築に貢献する検討

- 次世代ネットワーク：専門委員会横断的な検討会の実施
- ITU-TのML5Gチャレンジプログラム支援の検討

社会課題の解決に向けた SDGsへの貢献

- SDGs：SGの検討課題とSDGs17ゴールとのマッピングガイドラインをTSAGに提案
- アクセシビリティ：電話リレーやSafe Listeningの社会実装を後押しするセミナーを開催

目次

1. 標準化を取り巻く環境の変化
2. ITU-T標準化活動の現状
3. 変わりつつあるITU-T
4. 今後の標準化戦略の検討に向けて
- 5. まとめ**
6. 参考資料
 1. FGの活動概要
 2. 標準化教育テキスト

5. まとめ（その1）

【標準化背景】

- 社会経済システムが大きく変革（デジタルトランスフォーメーション：DX）し、その中で、ICT分野における標準化の対象・役割は変化。DXの価値創造を担うアプリケーション・サービスの周辺領域に重点が移行。

【標準化の意義】

- 新規ICT分野でも相互接続性と安心安全を確保する標準化の意義は不変。
- オープンイノベーションによる社会実装を加速し、市場・シェアを早期に拡大するためのツールとして標準化を戦略的に活用することが必要。
- 新興国や開発途上国への技術提供やブリッジングにより、ITU標準化を通じたSDGsへの貢献、CSRによる企業価値の向上と新規市場開拓に活用。

【ITU-T標準化動向】

- 中国は政府の推進する「中国製造2025」政策を背景に「製造強国」を目指しており、政府のみならず国有企業を含む中国企業のITU-Tへの寄書数と出席者数は他国をリードし、全方位的に活動している。
- 中国は国家としてアフリカのインフラ開発を支援し、その中でITUを活用。アフリカや新興国の参加が増加する中でITUを通じた市場開拓戦略を参考。
- 日本は将来網コア技術を中心に課題選択的な対応で現状の活動勢力と質の維持が必要。的確な情報集積・分析を実施し、適切な情報共有により、関係者のタイムリーかつ効果的な対応を推進支援が有益。

5. まとめ（その2）

【ITU-Tの新課題拡大】

- FG-NET2030やFG-QICT4Nなど先端技術分野での将来ビジョンやフレームワーク策定等の標準化を先導することにより、海外市場でのパートナー形成や新規ビジネスの発掘と拡大に繋げる戦略的活用が必要。
- 新興国等の海外市場の拡大を意識し、国連機関（WHO等）との連携やフォーラム仕様（OneM2M、3GPP等）のデジュール化を推進するとともに、デジュール化を推進する日本企業/フォーラムの活動支援を強化。

【今後の日本の対処課題】

- ITU-T標準化戦略に日本および日本企業の戦略を反映するため、ITU-Tの運営を司る役職（SG議長・副議長、WP議長、ラポータなど）を適材適所で確保し、役職者の活動支援や人材育成を強化することが必要。
- ICT分野の技術領域が変化の中で、新分野の標準化人材を十分供給できない環境があり、人材獲得を支援する国レベルの環境整備が必要。
- 先端技術分野や将来ネットワーク分野での標準化活動について、FG等の関連会合の日本誘致や参加支援など、国レベルの標準化推進体制の強化や、必要な支援の下での日本としての情報収集・分析能力の強化が必要。
- 標準化活動はOJT（On the Job Training）が基本だが、TTCや日本ITU協会等の関連組織による標準化活動手引書の活用、模擬OJTセミナー、大学等を活用した標準化人材育成プログラム等の実施支援が有益。

目次

1. 標準化を取り巻く環境の変化
2. ITU-T標準化活動の現状
3. 変わりつつあるITU-T
4. 今後の標準化戦略の検討に向けて
5. まとめ
- 6. 参考資料**
 1. FGの活動概要
 2. 標準化教育テキスト

FGの活動概要

FG-DPM

FG-DFC

FG-DLT

FG-AI4H

FG-ML5G

FG-NET2030

FG-VM

FG-AI4EE

FG-AI4AD

FG-QIT4N

【注】 概要はCxO会合（2019年12月11日、ドバイ開催）資料より編集

<https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/Pages/default.aspx>

データ処理・管理*

① IoTとスマートシティのデータ管理、相互運用性、セキュリティ

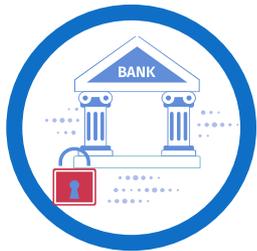


- ① 以下のトピックを含む15の成果物
- 用語集
 - 要件とユースケース
 - データモデリング
 - データの相互運用性
 - ブロックチェーン
 - セキュリティ、プライバシー、信頼
 - データ品質管理
 - データ経済

*2019年7月活動終了

デジタルフィアット通貨*

- ① 規制、技術、ビジネスダイナミクス、およびセキュリティに関連するDFC (Digital Fiat Currency) の要件

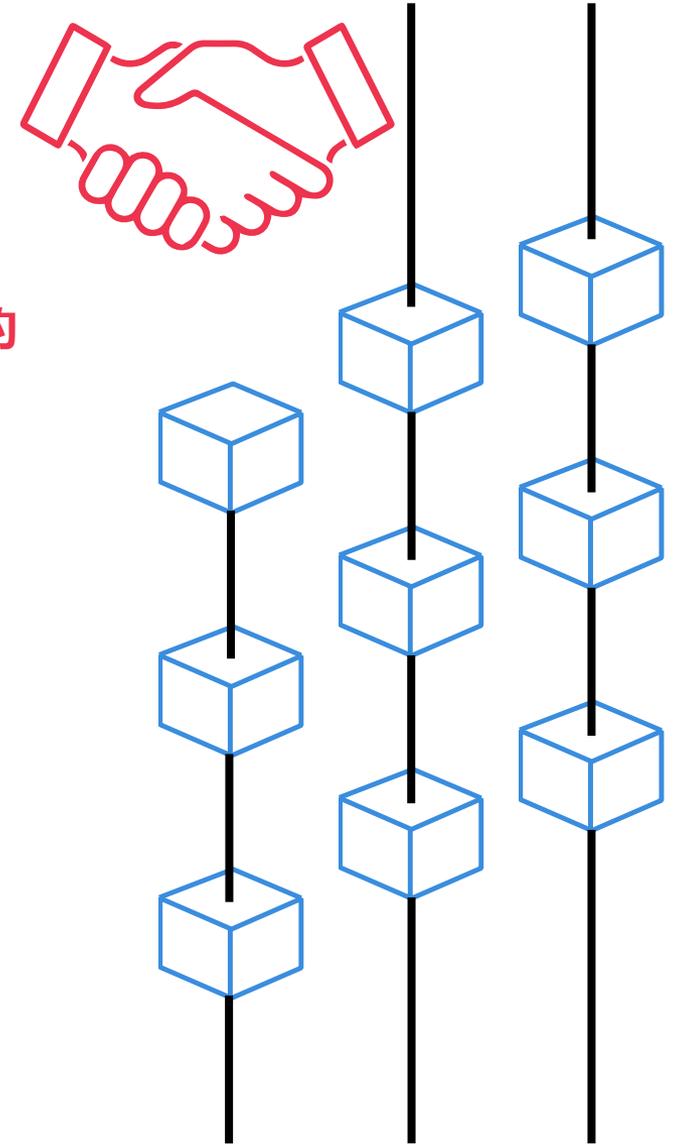


- ① 7つの成果物:
- DFCのガバナンス面に関する情報のリポジトリ
 - 中央銀行の電子通貨実装チェックリスト
 - 中央銀行のデジタル通貨に関する規制上の課題とリスク
 - デジタル通貨の保護保証
 - 決済トランザクションの保護保証ユースケース
 - DFCの分類と用語の定義
 - リファレンスアーキテクチャとユースケース



***2019年6月活動終了**

ブロックチェーン*

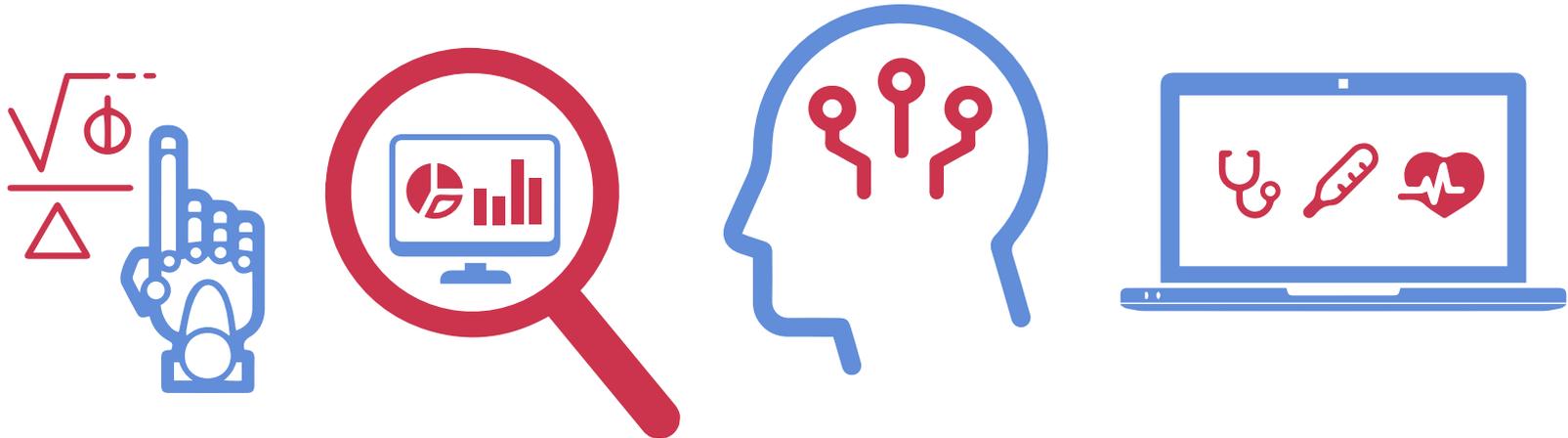


① Distributed Ledger Technologiesの潜在的な採用者へのガイダンス

- ① 8つの成果物:
- 用語と定義
 - 概要、概念、エコシステム
 - 標準化の展望
 - ユースケース
 - リファレンスアーキテクチャ
 - DLTプラットフォームの評価基準
 - 規制フレームワーク
 - DLTのOutlook

*2019年8月に活動終了

人工知能と機械学習



- ① 「AI for Health」 アルゴリズムのパフォーマンスベンチマーキングのフレームワークを提供するフォーカスグループ (ITU & WHO)
- ① IMT-2020/5GシステムをサポートするためのMachine Learningの仕様を策定するフォーカスグループ

5G を超えるネットワーク2030



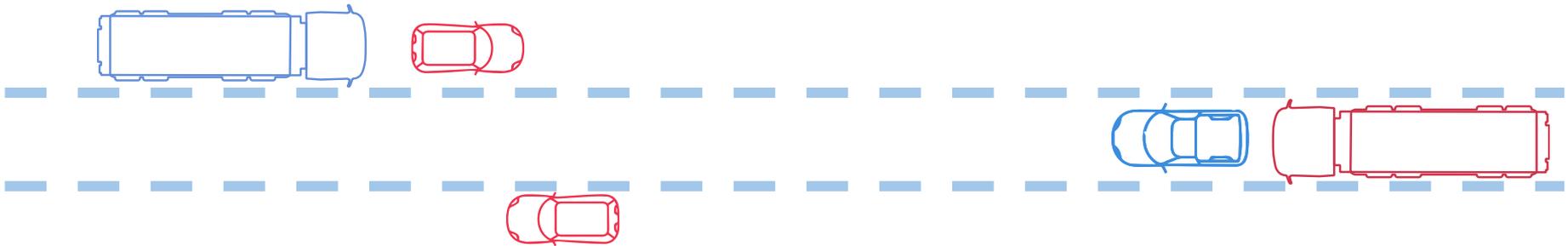
- ① ホログラム通信のような新しいシナリオ
- ① スループットが非常に高く、レイテンシーが低い
- ① 触覚・触覚アプリケーション用の高精度通信



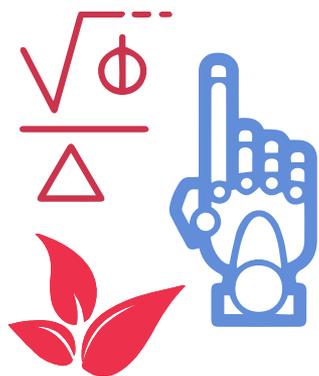
車両マルチメディア



- ① 統合ネットワークによって可能となる車両マルチメディアのユースケースと要件を識別するフォーカスグループ
- ① 車両マルチメディアの標準化ロードマップの提案を目指す

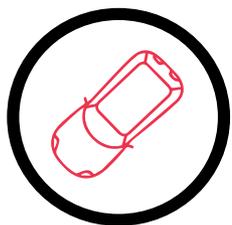


AIなどの新技術の環境効率



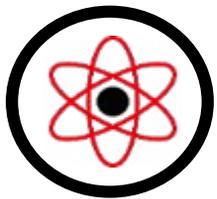
- ① AIやブロックチェーンなどの技術の環境効率の標準化評価に向けたフォーカスグループ
- ① ベストプラクティスのベンチマーク、技術フレームワークの開発、新興技術の環境に配慮した採用を支援する標準化戦略の提案を目的とする。
- ① 初回会議: 2019年12月12日、オーストリア、ウィーン

自動運転・補助運転用AI



- ① 自動化車両制御におけるAI「ドライバー」のための「ドライブレテスト」を考案するフォーカスグループ
- ① その最終的な目的は、次のような一般の期待に応えることである。
 - AIは、不注意、危険、または無防備な運転行為には決して関与しない。
 - AIは常に認識し、衝突を回避し、好ましく、回避することができる。
 - AIは、能力のある注意深い人間のドライバーのパフォーマンスを満たしているか、上回っている。
- ① 初回会議：2020年1月21日～22日、英国。

ネットワーク向け量子情報技術（QIT）



① 情報通信ネットワークへの応用を展望した量子情報技術の進化を研究するフォーカスグループ

① 潜在的なユースケースの分析と関連する用語の調和



① 広範な標準化団体にわたる、進行中および将来の標準化プロジェクトの調整を支援する。

① 初回会議:2019年12月9～10日、中国、済南

TTC標準化教育テキスト

https://www.ttc.or.jp/publications/sdt_text

※ 本テキストは総務省より委託された「デジユール及びフォーラム標準に関する標準化活動の強化に資する調査等の請負」等の成果になります。企業研修や大学講義などで積極的な活用を期待しております。

標準化テキスト

標準化教育テキスト（入門編、トピックス編） <最新版2019年3月改訂>



最新版2019年3月公開

標準化に初めて接する方を対象に標準化に関わる基礎知識をこれ一冊で解説します。



最新版2019年3月公開

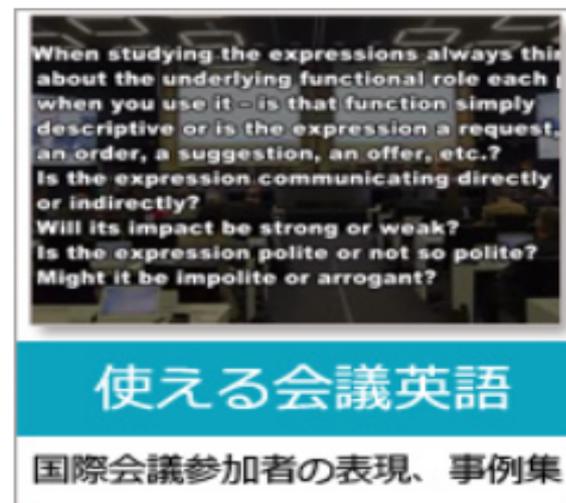
最近注目されている分野の標準化動向を紹介します。

標準化テキスト

標準化教育テキスト（実践編） <平成27年6月公開>



標準化の現場で活動する方のために、
第I部: [会合参加と寄書作成](#)
第II部: [会合での議事運営及び議論参加
ノウハウ](#)
第III部: [使える会議英語～国際会議参
加者の表現・事例集](#)
について解説しています。



標準化教育テキスト（実践編）第III部よ
り、[国際会議に役立つ表現集](#)を、動画
を交えて音声化しました。

情報通信分野における標準化活動のための － 標準化教育テキスト －

- 目次 -

1. 情報通信分野における標準化とは
 - 1-1 標準化の必要性と意義
 - 1-2 国際貿易と標準化
 - 1-3 標準と標準化機関の分類
 - 1-4 標準化とビジネス
 2. 標準化機関
 - 2-1 デジタル標準化機関
 - 2-1-1 ITU
 - 2-1-1-1 ITU-T
 - 2-1-1-2 ITU-R
 - 2-1-1-3 ITU-D
 - 2-1-2 ISO
 - 2-1-3 IEC
 - 2-1-4 ISO/IEC JTC1
 - 2-2 フォーラム等の民間標準化機関
 - 2-2-1 IEEE
 - 2-2-2 IETF
 - 2-2-3 3GPP
 - 2-2-4 oneM2M
 - 2-2-5 BBF
 - 2-2-6 MEF
 - 2-2-7 W3C
 - 2-3 地域・国内標準化機関
 - 2-3-1 ETSI
 - 2-3-2 ARIB
 - 2-3-3 TTC
 - 2-3-4 ASTAP
 - 2-3-5 CJK
 - 2-3-6 GSC
 3. 標準化機関の相互協力・連携
 - 3-1 標準化機関の相互協力・連携
 - 3-2 標準化機関の比較
 4. 標準化と特許
 - 4-1 標準化と特許
 - 4-2 標準化に関する特許問題事例
 5. 相互運用性と認証
 - 5-1 相互運用性と認証とは
 - 5-2 ITUでの取組
 - 5-3 日本での取組 HATS
 - 5-4 欧州での取組 ETSI
 - 5-5 フォーラム等の標準化機関での取組
 6. 標準化事例
 - 6-1 IPTV
 - 6-2 IoTエリアネットワーク
 - 6-3 光アクセスシステム
 - 6-4 通信装置のソフトウェア対策
 - 6-5 ILE (Immersive Live Experience)
 7. 各国の国際標準化機関への提案手続きフロー（デジタル標準）
 8. ITU-Tの各SGの標準化概要
- 参考文献

ご清聴ありがとうございました。

TTC ホームページ：
<https://www.ttc.or.jp/>

マエダブログ：
<https://www.ttc.or.jp/maedablog>



お問い合わせ：
yoichi.maeda@s.ttc.or.jp